

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—21489

⑤ Int. Cl.³
C 10 M 3/04

識別記号

庁内整理番号
7144—4H

⑬ 公開 昭和58年(1983)2月8日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 金属管の冷間乃至温間加工用潤滑剤

新座市新座3丁目2番地14—10
4

⑯ 特 願 昭56—119912

⑰ 発 明 者 木村茂樹

⑱ 出 願 昭56(1981)7月30日

横浜市神奈川区神の木町1番19
号

⑲ 発 明 者 松本毅

下関市長府町侍町2809番地

⑳ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所

㉑ 発 明 者 大津茂信

下関市大字豊浦村1583番地

神戸市中央区脇浜町1丁目3番
18号

㉒ 発 明 者 和田啓一

下関市大字豊浦村3179番地2号

㉓ 出 願 人 日本工作油株式会社

東京都港区芝5丁目29番14号

㉔ 発 明 者 佐藤徹

㉕ 代 理 人 弁理士 植木久一

明 細 書

1. 発明の名称

金属管の冷間乃至温間加工用潤滑剤

2. 特許請求の範囲

(1) 炭酸水素塩：5～55重量%、分散剤：0.1～1.0重量%並びに界面活性剤：1～2重量%を含む水分散液よりなることを特徴とする金属管の冷間乃至温間加工用潤滑剤。

(2) 炭酸水素塩：5～55重量%、分散剤：0.1～1.0重量%、界面活性剤：1～2重量%、並びに金属石けん及び／若しくは黒鉛：12重量%以下を含む水分散液よりなることを特徴とする金属管の冷間乃至温間加工用潤滑剤。

3. 発明の詳細な説明

本発明は金属管の冷間乃至温間加工用潤滑剤に関し、詳細には炭酸水素塩を主成分としこれに適量の分散剤と界面活性剤、或いは更に金属石けんや黒鉛等の固形潤滑剤を配合してなる水分散液に関するものである。

鋼管をはじめとする種々の金属管を、冷間乃至

温間で圧延、鍛造、押出し、抽伸加工等の加工に付す場合、加工製品の品質向上及び工具の摩耗抑制（焼付防止）を期して種々の潤滑剤が用いられている。しかしながら公知の潤滑剤は、潤滑性能、加工後の除去容易性及び廃液の低公害性等のすべてを満足するものとは言い難い。

例えば比較的軽度の加工に用いられる潤滑剤としては金属石けん、動・植物油、鉱油、塑性加工油（極圧添加剤含有）等がそのまま利用されているが、加工度が高くなると被加工管と工具との金属接触領域が増加し、工具及び製品の損傷が著しくなる。この様な障害を防止する目的で、管材の表面に予め化成被膜を形成すると共に化成金属石けん被膜剤によつて潤滑性を高めることが従来より行なわれている。上記化成被膜としては磷酸塩被膜（普通鋼や低合金鋼）、ふつ化アルミニウム被膜（A2）、硫酸塩被膜（ステンレス鋼）等が知られている。この方法であれば被加工管と化成金属石けん被膜の間に化成被膜が介装され、これらが夫々化学的に一体化されているから、潤滑被膜は

極めて強固な密着性を示し、加工率を高めたときでも十分な潤滑機能を発揮する。しかしながらこの手取には加工温度が高くなるにつれて潤滑効果が低下するという問題がある。例えば磷酸塩被膜に化成金属石けん被膜を施したものでは、350℃付近で潤滑効果を殆んど喪失してしまう。しかも化学反応型の潤滑剤であるから処理液の管理が面倒であり、且つその寿命が短い為に廃液処理を頻繁に行なう必要があつて経済性に問題があると共に公害発生の原因となることもある。加えて上記の潤滑被膜は密着性が良好でありすぎる為に加工後の製品から該被膜を除去することが困難であるという問題もある。

従つて高加工率で且つ冷間はもとより温間加工においても優れた潤滑作用を示し、しかも潤滑液の取り扱いが容易で加工後は簡単に除去することができ、廃液公害を生じない様な潤滑剤の開発が望まれる。

本発明者等は上記の様な事情に着目し、前述の如き要求を全て満足し得る様な潤滑剤の開発を期

た。しかもこの潤滑被膜は、冷間加工はもとより約400℃程度の温度が加わる温間加工条件下においても安定であり、高い潤滑機能を維持することが分かつた。その結果加工時の焼付き等が防止され、製品の表面性状を高めると共に工具の寿命も延長することができる。しかも上記の潤滑被膜は加工品の表面から簡単に除去することができると共に、廃液公害等の問題も殆んど起こさないことが確認された。しかしながら炭酸水素塩は固形物であり、そのまま潤滑剤として使用することは作業性等の点で困難であるから、潤滑剤としての適正な使用形態を整える必要がある。この点に関しては、炭酸水素塩を少量の分散剤及び界面活性剤と共に水に分散させることによつて容易に対処できた。即ち炭酸水素塩の好適含有率は追つて明確にするが、潤滑剤全量に対する配合比率は相当高く、水に対する溶解度を越えた状態で使用することが多い。従つて特に工夫を加えなければ懸濁状態で使用することになり、潤滑剤の安定性が悪く実用上問題がある。しかしながらこの懸濁系に

して研究を進めてきた。その結果、この種の潤滑剤成分として、これまでに使用されたことのない炭酸水素塩を主成分とし、これに少量の分散剤と界面活性剤或はこれらと共に適量の固形潤滑剤を配合した水分散液は、上記の目的にかなう優れた潤滑剤となることを知り、茲に本発明を完成した。即ち本発明に係る金属管の冷間乃至温間加工用潤滑剤の構成とは、炭酸水素塩：5～55%（重量%：以下同じ）、分散剤：0.1～1.0%並びに界面活性剤：1～2%を含み、或はこれらの他12%以下の金属石けん及び／若しくは黒鉛を含む水分散液からなるところに要旨が存在する。

前述の如く従来の金属管加工用潤滑剤は、低加工率の場合はとにかく高加工率になると概して十分な潤滑作用を示さず、しかも加工温度が高くなると潤滑効果は極端に低下する。ところが本発明者等が多数の物質について高圧下における潤滑性能を調べたところ、炭酸水素ナトリウムや炭酸水素カリウム等の炭酸水素塩は、高圧下においても極めて良好な潤滑被膜を形成することが確認され

少量の分散剤及び界面活性剤を共存させると、分散液調製時の混合・分散性が改善されると共に調製後の分散液の安定性が向上し、更には加工時における潤滑被膜の形成及び潤滑性自体も助長される。殊に界面活性剤は、水と固体成分（炭酸水素塩）との界面に作用して界面張力を低下せしめ、固体成分を均一且つ迅速に分散させる作用がある。但し界面活性剤は分散液の発泡を促がし、これは加工時に種々の問題（潤滑剤の付着不良や付着むら等）を起すので必要最小限に抑えるべきである。この様な作用を発揮する界面活性剤としては種々のものがあるが、予備実験によつて確認した最も好ましい界面活性剤は、脂肪酸モノエタノールアミドや脂肪酸ジエタノールアミド等の脂肪酸アミン石けんであつた。

また分散剤は、分散液の安定性を高める作用があり、炭酸水素塩の沈降防止剤として不可欠の成分である。しかしながら多すぎると分散液の流動性が低下し、潤滑面に均一に付着させることが困難になるので、やはり必要最小限に抑えるべきで

第 1 表

被加工材鋼種	SUS 304	
母 管 寸 法	60mm ϕ ×7mm ^t	
圧 延 寸 法	30mm ϕ ×2.9mm ^t	
断面加工率	79%	
加工速度	ストローク	95ストローク/分
	フ イード	17mm/ストローク
	送 り	1.615mm/分

ある。この様な作用を発揮する分散剤も種々考えられるが、予備実験で確認した最適の分散剤は、線状多糖類、珪酸塩類、脂肪酸金属塩等であつた。

本発明の潤滑剤は上記3成分を必須の構成々分とし、各配合率を適正に調整することによつて目的を達成できるが、これに金属石けん及び/又は黒鉛よりなる固形潤滑剤を少量配合すれば、工具新生面の保護効果が高まり、工具の寿命を更に延長することができる。

以下本発明における必須構成々分の含有率範囲を定めた理由を、実験経過を追つて説明する。

まず分散剤として線状多糖類：0.2%、界面活性剤として脂肪酸モノエタノール：1.0%を夫々定とし、炭酸水素塩(NaHCO_3 及び KHCO_3)の含有率を種々変えた水分散液を調製し、夫々について潤滑性能を調べた。尚加工条件は第1表の通りとした

結果を第2表に示す

第 2 表

NaHCO_3 (又は KHCO_3) 含 有 率 (重量%)	0	5	10	20	30	40	50	55	60
加 工 結 果	×	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎

×：管材と工具の焼付きが著しい

○：良 好

◎：極めて良好

この結果から明らかな様に、少量の分散剤及び

界面活性剤と共に炭酸水素塩を含有する水分散液は、極めて良好な潤滑性能を示す。そして炭酸水素塩の潤滑効果を有効に発揮させる為には、分散液中に少なくとも5%以上、好ましくは20%以上含有させる必要がある。しかし本実験で行なつた含有率範囲内においては、潤滑性能に関する限り上限は存在しなかつた。但し上記実験で使用したものうち、炭酸水素塩含有率が60%を超えるものでは水分散液が分離する傾向が観察されたので、水分散液の安定性と炭酸水素塩含有率の関係を明らかにすべく実験を行なつた。

即ち前記と同様の分散剤及び界面活性剤を使用し、これに5~70%の炭酸水素塩(NaHCO_3)を配合して水分散液(潤滑剤)を調製し、200時間静置した後の液の安定性を調べた。

結果を第3表に示す。

第 3 表

NaHCO_3 の 含有率(重量%)	5	10	20	30	40	45	50	55	60	65	70
潤 滑 剤 の 分 離 安 定 性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	△	×	×

◎：優 秀…一様に分散〔第1図(A)〕

○：良 …下部に若干分離がみられるものの
の実用上問題なし〔第1図(B)〕

△：問題あり…固形成分が上下に分離し下層部
は凝固傾向〔第1図(C)〕

×：不 良…固形成分が下部に沈殿して凝固
〔第1図(D)〕

上記の結果からも明らかな如く、潤滑剤の分離安定性は炭酸水素塩濃度の低い方が良好であり、その含有率が45%程度までは優秀であるが、50%を超えると低下傾向が現われ、55%を超えると分離が著しくなると共に分離した固形成分が凝固状態になり実用不能となる。しかし55%以下であれば若干分離傾向がみられるものの使用時の自然攪拌で十分に再分散し得る程度であり、実用上問題はない。

これらの実験より、潤滑性能と分離安定性を同時に満足する為には、炭酸水素塩の含有率を5~55%、より好ましくは20~45%の範囲に設定すべきことが理解される。

次に上記実験結果を基に、炭酸水素塩量を最適と思われる30%に定め、且つ分散剤の含有率を0.5%で一定として界面活性剤の含有率を種々変えた潤滑剤を作製し、界面活性剤量と固形成分の分散性等の関係を調べた。尚炭酸水素塩としては炭酸水素ナトリウム、分散剤としては線状多糖類界面活性剤としては脂肪酸モノエタノールアミドを使用した。

その結果、界面活性剤無添加では固形成分を均一に分散させることができなかったが、1%以上添加すると固形成分は短時間の攪拌で容易に分離し、均一な潤滑剤を得ることができた。しかし2%を超えると潤滑剤の発泡が著しくなり、使用時に潤滑剤の付着不良や潤滑むらを起こし易くなる。これらの結果より、界面活性剤の量は全潤滑剤中1~2%が最適である。

次に炭酸水素塩(NaHCO_3)を30%、界面活性剤(脂肪酸モノエタノールアミド)を1.0%一定とし、分散剤(線状多糖類)の添加量と潤滑剤の安定性との関係を調べた。その結果分散剤無添加

では炭酸水素塩を均一に分散させることができず、均一で安定な潤滑剤を得ることができないが、0.1%以上の分散剤を添加すれば極めて安定な均一分散液が得られることが分かった。しかし分散剤の添加量が増加するにつれて分散液の流動性が低下し、1.0%を超えると分散液がゲル状に固化し潤滑剤として使用し得なくなる。これらの結果より、分散剤の含有率は潤滑剤全量中0.1~1.0%の範囲に設定すべきであるという結論に達した。

以上の実験で本発明潤滑剤の必須構成成分である炭酸水素塩、分散剤及び界面活性剤の好適含有率範囲は一応明確にされた。しかしながら本発明者等は上記必須成分のうち、特に主成分となる炭酸水素塩のより好ましい含有率範囲を明確にする為、次の実験を行なった。

即ち第4表に示す如く炭酸水素塩の含有率を変えた多数の潤滑剤を調製し夫々の潤滑剤について、本出願人が開発した潤滑性能試験法(特開昭52-68493号)に従って潤滑性能を測定した。この試験法は、例えば第2図(A)~(C)に示す如く内面

に潤滑剤を塗布した鋼製短管1をダイス2内に隙間を置いて挿入配置し、上方に載せた鋼球3をラム4によつて強引に押し込んで短管1を圧延する。圧延された短管1の内面の性状及び鋼球3の表面性状から、潤滑剤の性能を判断するもので、実際の圧延条件よりも苛酷な条件であるから潤滑剤の性能を厳格に判定することができる。

上記の試験で得た各潤滑剤の性能(鋼管1の内面傷及び鋼球3の表面傷)を、潤滑剤付着量及び安定性並びに実際の圧延実験結果(前記第1表の条件)と共に第4表に一括して示す。

尚表中の性能評価基準は下記の通りである。

- …優秀 ○…良
- △…問題あり(表面傷がやや多い)
- ×…不良(表面傷が著しく使用不能)

潤滑剤		I												II												III				
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	a	b	c	d	e
組成 (重量%)	NaHCO ₃	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	10	15	20	25
	KHCO ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	—	—	—	—	—
	Na ₂ CO ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	20	15	10	5
	分散剤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	界面活性剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	水	98.8	88.8	83.8	78.8	73.8	68.8	63.8	58.8	53.8	48.8	43.8	38.8	98.8	88.8	83.8	78.8	73.8	68.8	63.8	58.8	53.8	48.8	43.8	38.8	68.8	63.8	58.8	53.8	48.8
性能 評価	付着量(%)	3.0	7.0	14.0	22.9	30.0	36.8	61	108	195	348	—	—	2.8	60	12.5	17.9	22.8	45.8	65	120	200	355	—	—	72.8	68.4	65.5	48.9	41.5
	液の安定性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	△	◎	◎	◎	◎	◎
	鋼球表面傷	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	△	×	×	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	△	×	×	◎	◎	◎	◎	◎
	短管内面傷	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎
	実際の 圧延試験	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

分散剤：線状多糖類

界面活性剤：脂肪酸モノエタノールアミド

第4表の結果より次の様に考えることができる。

①上記の苛酷な圧延試験では、炭酸水素塩の量を規定量以上に配合した場合でも短管内面傷は殆んど現われず、この傾向は実際の圧延試験結果と同じであるが、鋼球の表面傷は炭酸水素塩が40%を超えると著しくなる傾向がみられる。鋼球の表面傷発生の有無は、実際の圧延試験におけるダイスの摩耗と相関性を有しており、この実験から炭酸水素塩のより好ましい上限値は40%付近と考えられる。また短管内面傷の発生状況から観察すると、炭酸水素塩の含有率が15%から20%に増加した時点で「良」から「優秀」に転じており、炭酸水素塩量の好ましい下限値は20%程度と考えられる。

②上記の傾向は潤滑剤の付着量からもうかがうことができる。即ち本発明の潤滑剤においては、潤滑剤を付着量が多くなるほどダイスの焼付きが著しくなる傾向が予備実験で確認されているが、炭酸水素塩量が40%を超えると付着量が急激に増加しており、この点からしても、炭酸水素塩量

は40%以下が最も好ましいと考えられる。

③潤滑剤Ⅲのグループは、炭酸水素塩と共に炭酸塩を併用した例であるが、この場合でも優秀な性能の潤滑剤を得ることができる。但し炭酸水素塩の全てを炭酸塩で置換したものは、潤滑剤の分離安定性及び潤滑機能共にはるかに劣っていることが確認されている。

又別途行なった予備実験によると、前述の潤滑剤中に金属石けん及び／又は黒鉛よりなる固形潤滑剤を少量添加すれば潤滑性能が更に高まり、特にダイスの焼付きが減少する傾向が認められたので、固形潤滑剤の好適含有率を明確にすべく実験を行なった。

即ち第5表に示す如くNaHCO₃、分散剤及び界面活性剤の含有率を一定とし、固形潤滑剤（ステアリン酸カルシウム又は黒鉛）の量のみを変えた潤滑剤を調製し、第4表と同様の試験法で分離安定性及び潤滑性能を調べた。結果を第5表に一括して示す。

第 5 表

潤滑剤A		IV								V							
		a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	d	e	f	g	h
組成 (重量%)	NaHCO ₃	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	分散剤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	界面活性剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	黒鉛	0	2	4	6	8	10	12	14	-	-	-	-	-	-	-	-
	ステアリン酸Ca	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	4	6	8	10	12	14
	水	68.8	66.8	64.8	62.8	60.8	58.8	56.8	54.8	68.8	66.8	64.8	62.8	60.8	58.8	56.8	54.8
性能 評価	付着量 (g/m ²)	36.8	45	53.7	63.7	77	105	150	290	36.8	58.2	89.3	105	120	180	240	350
	液の安定性	◎	○	◎	◎	○	○	○	△	◎	○	◎	◎	◎	○	○	△
	鋼球の表面傷	◎	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	△	×	×	◎	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	△	×	×
	鋼管の表面傷	◎	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎	◎	◎	◎	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎	◎	◎
	実際の圧延試験	◎	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎	◎	◎	◎	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎ ^上	◎	◎	◎

分散剤及び界面活性剤：同前

◎^上：◎よりも更に優れている（特に耐焼付き性）

第5表からも明らかなように、適量の金属石けん及び／又は黒鉛を併用すると潤滑性能は更に向上する。これら固形潤滑剤の許容添加量は、潤滑剤の安定性の点から12%以下であるが、潤滑性能向上効果を有効に発揮させる上では2～8%の範囲が最適である。

ところで潤滑剤は、前記した様な分離安定性及び潤滑性能が良好であることは勿論のこと、被加工物の耐食性を損なわないものであることが望まれる。そこでこの点を明確にすべて確認実験を行なった。

〔金属材料に対する腐食性〕

下記3種類の潤滑剤を準備し、エメリー紙#240で研磨した鉄、銅又はAl板(60mm²×80mm²)に各潤滑剤を浸漬塗布する。これを110℃で2時間放置した後、表面の腐食状況を観察した。結果を第6表に示す。

潤滑剤A…NaHCO₃：30%、分散剤：0.2%、

界面活性剤：1%

潤滑剤B…NaHCO₃：30%、分散剤：0.2%、

界面活性剤：1%、ステアリン酸Ca：4%、

潤滑剤C…NaHCO₃：30%、分散剤：0.2%、

界面活性剤：1%、黒鉛：4%

第 6 表

試験板	鉄	銅	Al
潤滑剤A	◎	◎	◎
B	◎	○	◎
C	◎	○	◎

◎：腐食は全く認められない。

○：腐食は殆んど認められない。

上記の結果からも明らかな如く、本発明の潤滑剤は被処理管材を腐食させる恐れもない。

本発明な概略以上の様に構成されているが、要は主成分として炭酸水素塩を使用し、これを適量の分散剤及び界面活性剤と共に水に均一に分散し、或いはこれに適量の固形潤滑剤を添加することにより、以下に列記する如く優れた諸特性を有する潤滑剤を提供し得ることになった。

①強加工条件下でも優れた性能の潤滑膜を形成するから、幅広い加工率の範囲で有効に利用することができる。また加工時の焼付き等が激減し、加工品の品質が向上すると共に、加工々具の寿命も大幅に延長する。

②熱に対して安定であり、400℃程度の加工条件下でも優れた潤滑作用を発揮するから、冷間加工はもとより温間加工にも利用できる。

③粘着剤等を全く使用しておらず、且つ主成分たる炭酸水素塩は水に易溶性であるから、加工後の除去が極めて簡単である。

④炭酸水素塩は一般の潤滑剤に比べて安価であるから経済的であり、且つ無害であるから腐蝕公害を起こす恐れもない。

⑤潤滑剤は安定で変質が少なく寿命が長いから、連続加工用としての適性も高い。

⑥この潤滑剤は金属管の加工（殊に圧延）に利用したときにその機能を最大限有効に発揮するが、金属製の板材、棒材及び線材等の圧延や伸線加工用潤滑剤としても優れた機能を発揮する。

4.図面の簡単な説明

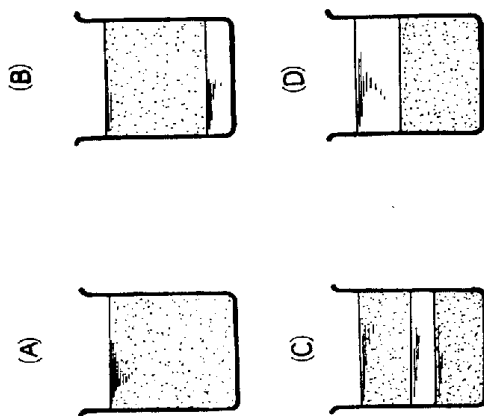
第1図は潤滑剤の分離安定性試験でみられた分離状態を示す図、第2図は潤滑剤の性能試験法を示す概略断面説明図である。

1…金属短管、2…ダイス、3…鋼球、4…ラム。

出願人 株式会社神戸製鋼所
同 日本工作油株式会社
代理人 弁理士 榎木 久一



第1図



第2図

